

PAT-NO: JP406067517A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06067517 A

TITLE: DIRECT-CURRENT HIGH VOLTAGE POWER UNIT

PUBN-DATE: March 11, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ANDO, TOSHIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJI XEROX CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03137075

APPL-DATE: May 14, 1991

INT-CL (IPC): G03G015/02, G03G015/16

US-CL-CURRENT: 399/144, 399/176

ABSTRACT:

PURPOSE: To control an operating current fast and in real time, to enable to fast transfer from a stop state or from constant voltage control operation mode to a control mode for the operating current, to minimize the quantity of image absence, etc., occurred on the head part of a recording form, and to enable transfer of high picture quality, etc.

CONSTITUTION: All AC high voltage power sources which imparts disturbance are synchronized with a discharger applied with a DC high voltage by the DC high voltage power unit, and an output current detecting circuit 4 detects the operating current, flowing to an electrostatically charged member from the discharger applied with the DC high voltage by the DC high voltage power unit, with a current fed back to the power unit through the ground separately from a shield current fed back to the power unit from the shield of the discharger; and this output current detecting circuit 4 is equipped with an integrator 30 which performs integration in cycles synchronized with the AC high voltage power sources and a sample holding circuit 31 which samples and holds integrated values.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(11)特許出願公開番号

特開平6-67517

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 3 G 15/02  
15/16

識別記号  
1 0 2  
1 0 2

庁内整理番号

FI

### 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 11 頁)

(21)出題番号 特題平3-137075

(22)出願日 平成3年(1991)5月14日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 安藤 利明

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社海老名事業所内

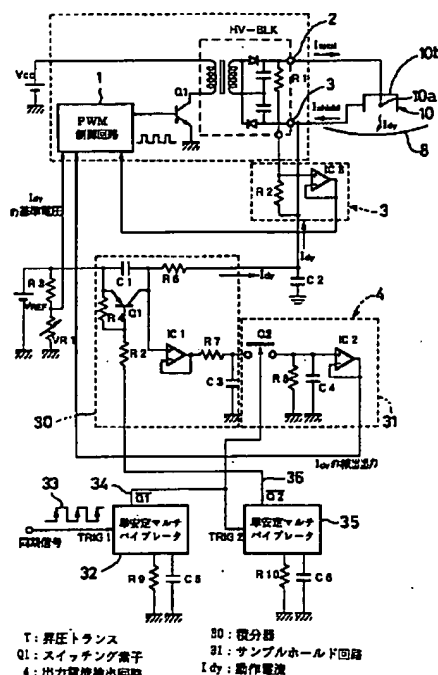
(74)代理人 弁理士 中村 智廣 (外2名)

(54)【発明の名称】 直流高圧電源装置

(57) 【要約】

【目的】 動作電流を高速かつリアルタイムで制御することができ、停止状態あるいは定電圧制御動作モードから動作電流の制御モードに高速で移行することができ、記録用紙の先端部に生じる画像欠け量等を最小限に抑えることができ、高画質の転写等を可能とする直流高圧電源装置を提供することを目的とする。

【構成】 直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器に、外乱を与える交流高圧電源をすべて同期させ、前記出力電流検出回路が、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器から被帯電部材に流れる動作電流を、放電器のシールドから当該電源装置に帰還するシールド電流と別に、アースを介して当該電源装置に帰還する電流によって検出するとともに、この出力電流検出回路が、交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器と、この積分器によって積分された値をサンプルホールドするサンプルホールド回路とを具備するように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 昇圧トランスと、前記昇圧トランスの低圧巻線側に直列に接続されたスイッチング素子と、前記昇圧トランスの高圧巻線側に接続された整流回路と、前記スイッチング素子の動作を制御する制御回路と、前記昇圧トランスの高圧巻線側から負荷である放電器に出力される電流を検出する出力電流検出回路とを備えた直流高圧電源装置において、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器に、外乱を与える交流高圧電源をすべて同期させ、前記出力電流検出回路が、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器から被帯電部材に流れる動作電流を、放電器のシールドから当該電源装置に帰還するシールド電流と別に、アースを介して当該電源装置に帰還する電流によって検出するとともに、この出力電流検出回路が、前記交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器と、この積分器によって積分された値をサンプルホールドするサンプルホールド回路とを具備することを特徴とする直流高圧電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電子写真複写機やプリンタ等の電子写真応用装置に使用される放電器などに直流の高電圧を印加するための直流高圧電源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】最近、上記電子写真複写機等には、高画質化に加えてカラー化・高速化・小型化が強く要求されてきているとともに、記録用紙として普通紙以外にもOHPシート（オーバーヘッドプロジェクタ用の透明な合成樹脂製シート）等に複写可能な機種が求められている。これらの要求に答え得るカラー電子写真複写機としては、感光体ドラムの近傍に転写ドラムを配設し、感光体ドラム上に形成されたトナー像を、転写ドラムの周囲に保持された記録用紙上に順次転写して、記録用紙上に4色のトナー像を重ねた後、これらのトナー像を記録用紙上に定着することによってカラー画像の複写を行うように構成したものがあ

る。【0003】このカラー電子写真複写機は、感光体ドラムの一侧にロータリー式の4色の現像器を配設し、これらの現像器を回転させることによって、感光体ドラム上に順次形成される静電潜像をシアン・マゼンタ・イエロー・ブラック等の4色のトナー像により順次現像する。また、上記転写ドラムは、その外周面が合成樹脂製のフィルムによって形成されており、この転写ドラムの外周面に記録用紙を静電的に保持するようになっている。さらに、上記転写ドラムの内部には、転写コトロンが配設されており、この転写コトロンによって感光体ドラム上に形成されたトナー像を、転写ドラムの周囲に保持された記録用紙上に静電的に転写するように構成されて

いる。

【0004】従来、この種のカラー電子写真複写機等を使用される転写コトロンなどに直流の高電圧を印加するための直流高圧電源装置としては、図6に示すようなものがある。この直流高圧電源装置は、昇圧トランスTの一次側巻線N1に印加される電圧Eを、主スイッチング素子Qによってオンオフすることにより、昇圧トランスTの二次側巻線N2に高電圧を発生させるとともに、この昇圧トランスTの二次側巻線N2に発生した高電圧を、整流回路RECTによって整流して直流の高電圧を出力するように構成されたDC-DCコンバータ型の電源装置である。また、負荷である転写コトロンなどに出力される総電流I<sub>tot</sub>を電流検出回路100によって検出し、この電流検出値I<sub>tot</sub>に基づいて主スイッチング素子Qのオンオフを制御回路101によって制御することにより、転写コトロンなどに出力される総電流I<sub>tot</sub>を定電流制御するように構成されている。

【0005】しかし、上記直流高圧電源装置の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、前記カラー電子写真複写機等において、転写ドラム上に保持された記録用紙上へのトナー像の転写性を支配しているのは、転写ドラムの外周面を構成するフィルムに帯電させる電荷量であることがわかっており、この電荷量を制御するためには、転写コトロンの放電ワイヤーから転写ドラムへ向かう動作電流I<sub>dy</sub>を検出し、これを最適値に制御するのが望ましい。

【0006】しかし、上記従来の直流高圧電源装置の場合には、動作電流I<sub>dy</sub>を直接検出してこれを制御するのではなく、転写コトロンのシールドに向かう電流I<sub>s</sub>や総電流I<sub>tot</sub>(=I<sub>s</sub>+I<sub>dy</sub>)を制御するか、あるいは転写コトロンへの印加電圧を制御するように構成されていた。そのため、下記の種々のバラツキや変動要因によって転写ドラムの外周面を構成するフィルムに帯電させる電荷量が変化してしまい、良好な転写性を維持するのが困難であるという問題点があった。

【0007】まず、第1に、転写コトロンのシールドに向かうシールド電流I<sub>shi</sub>や総電流I<sub>tot</sub>(=I<sub>s</sub>+I<sub>dy</sub>)を検出して、これが一定になるように制御した場合には、記録用紙の含水率によって動作電流I<sub>dy</sub>とシールド電流I<sub>shi</sub>との相関が変化してしまうため、シールド電流I<sub>shi</sub>や総電流I<sub>tot</sub>を一定に制御しても動作I<sub>dy</sub>を一定に制御することができない。そのため、転写コトロンによる転写不良等が発生し、カラー画像の画質の低下を引き起こしたり発色性を低下させるという問題点が生じる。

【0008】この問題点を解決するためには、記録用紙の含水率をリアルタイムで検出し、検出された含水率に応じて例えば総電流I<sub>tot</sub>の目標値を変更する等のプロセスコントロールを行うことも考えられる。しかし、こうした場合には、制御回路が複雑になるとともに、記

録用紙の含水率は湿度や温度等の種々の要因によって微妙に変化するため、これをリアルタイムで検出して総電流  $I_{tot}$  の目標値を変更する制御を行うのは、実際上不可能であるという問題点を有している。

【0009】また、動作電流  $I_{dy}$  とシールド電流  $I_{shi}$  との相関は、記録用紙の含水率以外にも記録用紙の種類によっても変化するため、記録用紙の種類を識別して総電流  $I_{tot}$  などの目標値を制御することは、実際問題として不可能であるという問題点を有している。

【0010】第2に、動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  との相関は、転写ドラムを構成するフィルムの厚さによっても変化する。すなわち、上記転写ドラムの外周面を構成するフィルムの厚さを全周にわたって均一にすることは困難であり、転写ドラムを構成するフィルムの厚みのバラツキによっても動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関が変化する。そのため、シールド電流  $I_{shi}$  や総電流  $I_{tot}$  を検出してこれが一定になるように制御しても、動作電流  $I_{dy}$  を一定に制御することはできないという問題点を有している。

【0011】第3に、動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関は、転写ドラムを構成するフィルムの誘電率  $\epsilon_s$  によっても変化する。すなわち、上記転写ドラムの外周面を構成するフィルムの誘電率  $\epsilon_s$  を全周にわたって均一にすることは困難であり、しかも転写ドラムの経時的な変質や磨耗の影響等によっても動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関が変化する。そのため、シールド電流  $I_{shi}$  や総電流  $I_{tot}$  を検出してこれが一定になるように制御しても、動作電流  $I_{dy}$  を一定に制御することはできないという問題点を有している。

【0012】第4に、転写ドラムには、偏心等が必然的に存在するため、転写ドラムを構成するフィルムと転写コロトロン間の距離にバラツキが存在し、この距離のバラツキによっても動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関は変化する。

【0013】第5に、転写コロトロンのシールド汚れなどによる放電特性の変化によっても、動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関は変化する。

【0014】第6に、転写ドラムを構成するフィルムの転写コロトロンへの突入電位が、複数枚コピーなどで長時間運転をしていると変動してくるため、動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関は変化する。

【0015】このように、種々の要因によって、動作電流  $I_{dy}$  と総電流  $I_{tot}$  の相関が変化するため、総電流  $I_{tot}$  を検知してこれが一定になるように制御しても、転写ドラム内面の帯電電荷量を一定に制御することはできず、転写コロトロンによる転写不良等が発生し、カラー画像の画質の低下を引き起こしたり発色性を低下させるという問題点があった。

【0016】そこで、かかる問題点を解決するものとしては、特開昭57-182761号公報に示すようなもの

のが既に提案されている。このコロナ放電装置は、コロナ放電器と、前記のコロナ放電器に対して動作電流を供給する高圧電源とを含んで構成されているコロナ放電装置であって、コロナ放電器に対して高圧電源から供給されている総電流値を検出する第1の検出手段と、コロナ放電器における放電電極を囲むケースに流れる電流値を検出する第2の検出手段と、前記第1の検出手段による検出値から前記第2の検出手段による検出値を差引く演算手段と、前記の演算手段による演算結果を前記した高圧電源に負帰還する手段とを備えるように構成したものである。

【0017】この提案に係るコロナ放電装置によれば、コロナ放電器に対して高圧電源から供給されている総電流値からコロナ放電器における放電電極を囲むケースに流れる電流値を差引いて、静電潜像の担持体に流れる動作電流  $I_{dy}$  を検出し、この検出値  $I_{dy}$  が一定となるように定電流制御を行うことができるため、画質の向上が可能となる。

【0018】さらに、特開昭58-181068号公報に示すようなものも既に提案されている。この放電装置は、所定の放電電圧を生ずる電源と、前記電源の出力の一端と接続された第1の電極と、前記電源の出力のもう一端と接続され、第1の電極の一部を覆う第2の電極と、第2の電極の近傍に配置された第3の電極と、第2の電極に生ずる電位と実質的に同じ電位を第3の電極に与える手段と、第1の電極と対向する被放電電極に流れる電流を検出する電流検出手段と、電流検出手段からの信号に応じて前記電源の電圧を制御する手段を備えるように構成されている。

【0019】この提案に係る放電装置によっても、感光体ドラムを流れる動作電流  $I_{dy}$  のみを検出して放電の制御を行うことができる。

【0020】また、特開昭58-114051号公報に示すようなものも既に提案されている。この複写機の感光体電流制御装置は、交流高圧発生装置と該交流高圧発生装置から出力された交流高圧により駆動されるコロナ放電器を有する複写機において、前記交流高圧発生装置と接地間に接続された電流-電圧変換器、前記交流のピーク値を検出するピークディテクタ、前記電流-電圧変換器の出力を前記ピークディテクタの出力信号でサンプリングするサンプルホールド回路および該サンプルホールド回路のホールド値によって前記交流高圧発生装置の発生電圧を制御する制御回路を具備するように構成されている。

【0021】この提案に係る放電装置は、交流電圧によって放電するものであるが、上記提案に係る装置と同様に、漏洩電流を含まない感光体電流のみによって交流電圧発生装置を制御することができるので、正確な感光体電流の制御を行うことができる。

【0022】

5

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術の場合には、次のようないくつかの問題点を有している。まず第1に、上記カラー電子写真複写機においては、転写ドラムの外周面が合成樹脂製のフィルムによって形成されており、この転写ドラム105には、図7に示すように、その外周面に巻付けられた記録用紙106を剥離するため、転写ドラム105の外側に設けられた剥離爪107の先端を記録用紙106の先端部裏側に潜り込ませるための凹部108を備えたアジャストプレートと呼ばれる中継部109が、転写ドラム105の外周面に巻付けられる記録用紙106の先端部に対応した位置に設けられる。そして、このアジャストプレートと呼ばれる中継部109は、その構成上必然的に転写ドラム105の内側に突出した状態で配設される。

【0023】そのため、上記アジャストプレート109が転写コトロン110のイオン照射部を通過するときには、転写コトロン110から転写ドラム105に対して正常な放電が行われないため、動作電流 $I_{dy}$ と総電流 $I_{tot}$ の相関が大きくなりすぎてしまい、動作電流 $I_{dy}$ を一定制御すると、転写コトロン110の放電ワイヤーに印加される電圧 $V_{wire}$ が非常に大きくなり、転写コトロン110が異常放電をするに至るという問題点が生じる。

【0024】第2に、転写コトロン110の放電シールドには、図8に示すように、放電領域を制御するためのマイラーフィルム等からなる放電制御板111が設けられるため、アジャストプレート109が転写コトロン110のイオン照射部を通過するときに、アジャストプレート109が放電制御板111と接触してこれを折り曲げてしまい、この放電制御板111が転写コトロン110の開口部を塞いでしまう。そのため、動作電流 $I_{dy}$ の制御そのものが不可能となり、電源装置が可能な最大出力電圧まで放電ワイヤーの電圧 $V_{wire}$ が上昇し、異常放電に至るという問題点も生じる。

【0025】従って、これらの異常放電を防止するためには、アジャストプレート109が転写コトロン110の位置を通過するときのみ、転写コトロン110に印加する電圧を安全な電圧レベルまで下げる電圧制御動作へ移行させるか、あるいは転写コトロン110への出力を停止し、アジャストプレート109が転写コトロン110の位置を通過した後に電源装置を再起動し、動作電流 $I_{dy}$ の制御動作に移行する等の処置が必要となる。そのため、電源装置は、アジャストプレート通過時に出力停止あるいは電圧制御モードで駆動し、アジャストプレート通過後に動作電流 $I_{dy}$ 制御での出力立ち上げ、あるいは電圧制御モードから動作電流 $I_{dy}$ 制御モードへの移行を行う必要がある。

【0026】第3に、アジャストプレート109には、図7に示すように、剥離爪107が潜り込むための凹部108が設けられ、この凹部108を覆うように記録用

6

紙106を転写ドラム105の周囲に保持し、転写動作終了後に剥離爪107で記録用紙106を剥離するように構成されているため、記録用紙106の先端部には、転写用の電荷を照射することができず、記録用紙106の先端部には、画像欠け部分が必然的に生ずることになる。

【0027】この記録用紙106の先端部に生じる画像欠け部を最小限に抑え、記録用紙106の先端部近傍から良好な画像転写を行うためには、アジャストプレート109が転写コトロン110を通過した後、上述したように停止状態あるいは定電圧制御動作モードから動作電流 $I_{dy}$ の制御モードに直ちに移行し、所望の動作電流 $I_{dy}$ 制御を行う必要が生ずる。

【0028】これらの理由により、転写コトロンへの供給電圧の制御等は、高速でしかも転写ドラムの回転動作に応じたリアルタイムで行う必要がある。

【0029】ところが、上記従来の直流高圧電源装置において、動作電流 $I_{dy}$ を高速かつリアルタイムで制御しようとした場合には、次のような問題点が生じる。

【0030】すなわち、転写ドラムの近傍には、転写コトロン以外にも転写前コトロンや除電用コトロン等のようにAC放電を行うコトロンが配置されているため、これらのAC系コトロンへ交流の高電圧を供給するための高圧給電ケーブルが、転写コトロンの近傍に配置されている。

【0031】そのため、これらのAC系コトロンのシールド及びAC系コトロンへの高圧給電ケーブルは、転写コトロンへの給電ケーブルおよび転写コトロンのシールドと静電的に結合し、転写コトロンへの給電ケーブルおよび転写コトロンのシールドに対して、AC系コトロンの交流高電圧が外乱として影響を与えて変位電流を生ずるという問題点がある。

【0032】この変位電流は、図9に示すように、動作電流 $I_{dy}$ の検出部に大きなAC成分の電流として流れ込み、本来検出すべき動作電流 $I_{dy}$ の電流値に対して非常に大きな外乱となる。この変位電流によるAC成分の外乱は、例えば、 $10\mu A$ 程度の動作電流 $I_{dy}$ に対して $50\sim 60\mu A$ 程度にも達する場合もある。また、AC系コトロンに供給される交流高電圧の周波数は、数 $100Hz$ 近傍に通常設定されているため、検出すべき動作電流 $I_{dy}$ に対しては、数 $100Hz$ でしかも数 $10\mu A$ の外乱成分が疊重されることになる。

【0033】そこで、動作電流 $I_{dy}$ の制御を安定して行うためには、この動作電流 $I_{dy}$ の検出量中に疊重される外乱成分を除去する必要がある。この外乱成分の除去には、通常ローパスフィルタを用いたり、転写コトロンへの給電ケーブルとして外乱の影響を除去可能なシールド高圧ケーブルを用いることも考えられる。

【0034】しかし、この場合には、転写コトロンへの給電ケーブルとしてシールド高圧ケーブルを用いて

も、完全に外乱の影響を除去することができないとともに、コストが大幅にアップするという問題点があった。

【0035】一方、ローパスフィルタを用いた場合には、外乱の周波数が数100Hzと低く、しかも外乱成分の電流値が検出値である動作電流 $I_{dy}$ に対してかなり大きいので、ローパスフィルタによって外乱成分の除去を行うと、フィルタ部での位相遅れが非常に低い周波数でも発生する。そのため、高い周波数域まで高速に応答する電源システムを提供することはできず、停止状態あるいは定電圧制御動作モードから動作電流 $I_{dy}$ の制御モードに高速で移行することができず、記録用紙の先端部に生じる画像欠け量を犠牲にするか、あるいは先端部の画質を犠牲にする等の不具合が発生することになるという問題点があった。

【0036】

【課題を解決するための手段】そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、動作電流を高速かつリアルタイムで制御することができ、停止状態あるいは定電圧制御動作モードから動作電流の制御モードに高速で移行することができ、記録用紙の先端部に生じる画像欠け量等を最小限に抑えることができ、高画質の転写等を可能とする直流高圧電源装置を提供することにある。

【0037】すなわち、この発明は、昇圧トランスと、前記昇圧トランスの低圧巻線側に直列に接続されたスイッチング素子と、前記昇圧トランスの高圧巻線側に接続された整流回路と、前記スイッチング素子の動作を制御する制御回路と、前記昇圧トランスの高圧巻線側から負荷である帯電器に出力される電流を検出する出力電流検出回路とを備えた直流高圧電源装置において、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器に、外乱を与える交流高圧電源をすべて同期させ、前記出力電流検出回路が、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器から被帯電部材に流れる動作電流を、放電器のシールドから当該電源装置に帰還するシールド電流と別に、アースを介して当該電源装置に帰還する電流によって検出するとともに、この出力電流検出回路が、交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器と、この積分器によって積分された値をサンプルホールドするサンプルホールド回路とを具備するように構成されている。

【0038】上記スイッチング素子をオンオフさせる手段としては、例えば、PWM制御回路が用いられるが、これ以外にも周波数変調回路や自動コンバータ等を用いても良いことは勿論である。

【0039】なお、上記昇圧トランスの高圧巻線への出力制御は、例えば、主スイッチング素子のオン時間制御を主とし、動作周期においては、上記再オン動作への移行時間が回路の動作状態で変化するような自動または他励動作によって行なうことができる。

【0040】

【作用】この発明においては、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器に、外乱を与える交流高圧電源をすべて同期させ、前記出力電流検出回路が、当該直流高圧電源装置によって直流の高電圧が印加される放電器から被帯電部材に流れる動作電流を、放電器のシールドから当該電源装置に帰還するシールド電流と別に、アースを介して当該電源装置に帰還する電流によって検出するとともに、この出力電流検出回路が、交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器と、この積分器によって積分された値をサンプルホールドするサンプルホールド回路とを具備するように構成されているので、電流検出回路によって直流高圧電源装置により直流の高電圧が印加される放電器から被帯電部材に流れる動作電流を検出することができるのは勿論のこと、この出力電流検出回路は、交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器を備えているので、この積分器によって上記検出すべき動作電流を積分することにより、動作電流に外乱として畳重された交流成分を除去することができ、動作電流のみを精度良く検出して出力を高速に定電流制御することができる。

【0041】

【実施例】以下にこの発明を図示の実施例に基づいて説明する。

【0042】図2はこの発明に係る直流高圧電源装置を適用し得るカラー電子写真複写機を示すものである。

【0043】図において、1は感光体ドラムであり、この感光体ドラム1の周囲には、感光体ドラム1の表面を所定の電位に一樣に帯電する一次帯電器2と、この一樣に帯電された感光体ドラム1の表面に画像を露光して静電潜像を形成するための画像露光3と、感光体ドラム1の表面に形成された静電潜像を現像するためのシアン・マゼンタ・イエロー・ブラック等の4色のトナー像により現像するロータリー方式の現像器4と、感光体ドラム1の表面に形成されたトナー像の電位及び感光体ドラム1の表面電位を調整する転写前コロトロン5と、感光体ドラム1表面の残留トナー等を清掃するクリーナー6と、トナー像が転写された後の感光体ドラム1の残留電荷を消去する除電用コロトロン7等が配設されている。

【0044】また、上記感光体ドラム1の近傍には、転写ドラム8が配設されており、感光体ドラム1上に形成されたトナー像を、転写ドラム8の周囲に保持された記録用紙9上に順次転写するようになっている。上記転写ドラム8は、その外周面が透明な合成樹脂製のフィルムによって形成されており、この転写ドラム8の外周面に記録用紙9を静電的に保持するようになっている。さらに、上記転写ドラム8の内部には、感光体ドラム1上に形成されたトナー像を、転写ドラム8の周囲に保持された記録用紙9上に静電的に転写するための転写コロトロン10が配設されている。

【0045】さらに、上記転写ドラム8には、図3に示すように、その外周面に巻付けられた記録用紙9を剥離するため、転写ドラム8の外周面に設けられた剥離爪11の先端を記録用紙9の先端部裏側に潜り込ませるための凹部12を備えたアジャストプレートと呼ばれる中継部13が、転写ドラム8の外周面に巻付けられる記録用紙9の先端部に対応した位置に設けられている。そして、このアジャストプレートと呼ばれる中継部13は、その構成上必然的に転写ドラム8の内側に突出した状態で配設される。また、上記転写コロトロン10の放電シールド14には、図4に示すように、放電領域を制御するためのマイラーフィルム等からなる放電制御板15が設けられている。

【0046】ところで、上記カラー電子写真複写機の場合には、転写ドラム8の周囲に直流電圧が印加される転写コロトロン10以外にも、交流高圧電源装置16、17によって数100Hzかつ数KVの交流の高電圧が印加される転写前コロトロン5や除電用コロトロン7が配設されている。

【0047】図1はこの発明に係る直流高圧電源装置の一実施例を示すものである。

【0048】図において、Tは昇圧トランスを示すものであり、この昇圧トランスTの一次側巻線N1には、所定の直流電圧Vccが印加されている。また、上記昇圧トランスTの一次側巻線N1には、当該一次側巻線N1に印加される直流電圧Eをオンオフするため、主スイッチング素子としての主トランジスタQが接続されているとともに、この主トランジスタQのベースには、当該主トランジスタQをオンオフ動作させるためのPWM制御回路1が接続されている。なお、上記主スイッチング素子としては、トランジスタ以外にFET等のスイッチング素子を用いても良いことは勿論である。

【0049】そして、上記直流高圧電源装置は、昇圧トランスTの一次側巻線N1に印加される電圧Vccを、主トランジスタQによってオンオフすることにより、昇圧トランスTの二次側巻線N2に高電圧を発生させるとともに、この昇圧トランスTの二次側巻線N2に発生した高電圧を、多倍圧整流回路RECTによって整流して直流高電圧を出力するように構成されたDC-DCコンバータ型の直流高圧電源装置を構成している。

【0050】また、上記昇圧トランスTの二次側巻線N2に接続される多倍圧整流回路RECTは、ダイオード及びコンデンサからなり、この多倍圧整流回路RECTには、出力端子2が設けられている。この出力端子2には、カラー電子写真複写機の転写コロトロン10の放電ワイヤー10aが接続されている。また、上記転写コロトロン10のシールド10bは、多倍圧整流回路RECTの(一)側の出力端子3に接続されている。

【0051】さらに、上記出力端子2には、出力電圧を検出するための出力電圧検出回路3が接続されていると

ともに、この出力電圧検出回路3は、コンデンサC2を介してアースに接続されている。上記出力電圧検出回路3は、多倍圧整流回路RECTの出力端子2、3間に並列に接続された抵抗R1、R2及びIC3とから構成されており、コンデンサC2と抵抗R3の接続点電圧の後述する動作電流Idy制御量による変動に対し、抵抗R1、R2の分圧でIC3の正相入力に現れる電圧検出値を大きく選択することで、前記変動による電圧検出誤差を小さくできるようになっている。また、抵抗R1、R2の分圧出力をIC3のボルテージフォロアで受けているので、IC3から抵抗R1、R2に流れる電流は、IC3入力のバイアス電流のみであり、数100nA以下にすることは容易であり、これに対し、動作電流Idyの制御量が十分大きければ、Idy制御ループ動作での誤差の発生は無視できる。

【0052】また、上記出力電圧検出回路3による検出電圧は、PWM制御回路1に入力されている。このPWM制御回路1は、出力電圧検出回路3から出力される検出電圧と、内部あるいは外部の基準電圧とを比較し、多倍圧整流回路RECTの出力電圧の上限を規制するように構成されている。これは、出力電流の動作電流Idy制御ループでの制御では、例えば、出力無負荷時に出力電圧が異常に上昇し、本装置の破損を防止するためのものである。

【0053】さらに、上記PWM制御回路1は、出力例えば、動作電流Idy制御ループでの動作モード以外の出力電圧制御動作モードでの動作を可能とするためのものでもあり、次のようなアプリケーションに使用することができる。すなわち、上記出力電圧検出回路3から出力される検出電圧が、転写ドラム8の内側に配設された転写コロトロン10用のものであり、転写ドラム8を構成している合成樹脂製フィルムの接続部が、転写コロトロン10の上部を通過するとき、放電制御板15が閉じて動作電流Idyが流れない状態になると、Idy制御ループの動作により出力は異常に上昇し、例えばコロトロン内異常放電あるいはフィルム接続部へのアーク放電等が発生するが、上記の如く出力電圧制御ループを設けることにより、これを防止することができる。

【0054】また、これらの不都合をより確実に防止するためには、フィルム接続部が通過するタイミング時に、本装置外部からの信号で出力電圧制御動作の基準電圧を変更するように構成してもよい。

【0055】一方、上記出力電圧検出回路3とコンデンサC2との接続点には、抵抗R6及びコンデンサC1と、抵抗R3と、可変抵抗VR1とが直列に接続されているとともに、抵抗R3と可変抵抗VR1には、基準電圧Vrefが並列に接続されている。そして、基準電圧Vrefを抵抗R3と可変抵抗VR1で分圧した電圧が、Idy基準電圧としてPWM制御回路1に入力され、このIdy基準電圧に対してIdy検出出力が正方

向に大のときは、高圧出力を増大し、I<sub>dy</sub>検出出力が低いときには、高圧出力を減少するように、PWM制御回路1が動作するように構成されている。従って、このPWM制御回路1は、I<sub>dy</sub>基準電圧とI<sub>dy</sub>検出出力とが一致するように動作する。

【0056】ところで、この実施例では、高圧出力総電流I<sub>tot</sub>は、上述したように、負荷である転写コトロン10のシールド10bを介して、シールド電流I<sub>sh</sub>が多倍圧整流回路RECTの低電圧側に帰還され、動作電流I<sub>dy</sub>は、感光体ドラム1あるいは転写ドラム8等に流れ、接地ルートを介して接地ルートに接続された本装置のアースGNDを通して、図1のトランジスタQ1、コンデンサC1及び抵抗R1を経由して、多倍圧整流回路RECTに帰還する。

【0057】また、上記PWM制御回路1には、電源起動時に主トランジスタQのオン時間を徐々に長くすることにより、主トランジスタQのピーク電流を抑えながら定常動作に移行するためのソフトスタート回路が内蔵されている。このソフトスタート回路は、起動信号が入力することによって主トランジスタQのオン時間を徐々に長くするように、主トランジスタQを起動させる。

【0058】ところで、この実施例では、出力電流検出回路が、転写コトロン10の動作電流I<sub>dy</sub>に外乱を与える交流高圧電源と同期した周期で積分する積分器と、この積分器によって積分された値をサンプルホールドするサンプルホールド回路とを具備するように構成されている。

【0059】すなわち、上記出力電流検出回路4は、図1に示すように、検出すべき動作電流I<sub>dy</sub>によって充電されるコンデンサC1と、このコンデンサC1による電圧降下を増幅するIC1とを備えた積分回路30を備えており、コンデンサC1には、トランジスタQ1が並列に接続されている。また、上記積分回路30は、スイッチング素子Q2と、IC2とを備えたサンプルホールド回路31に接続されている。そして、このサンプルホールド回路31から出力される動作電流I<sub>dy</sub>の検出値は、前記PWM制御回路1に入力されている。

【0060】また、上記スイッチング素子Q2は、単安定マルチバイブレータ32の出力Q1（反転信号）によってオンオフ制御されるようになっている。この単安定マルチバイブレータ32には、転写コトロン10の動作電流I<sub>dy</sub>に外乱を与える交流高圧電源と同期したパルス信号（図5（a））33が入力されており、単安定マルチバイブレータ32からは、図5（b）に示すような短いパルス信号34が出力されるようになっている。

【0061】さらに、上記積分器のトランジスタQ1は、単安定マルチバイブレータ35の出力Q2（反転信号）によってオンオフ制御されるようになっている。この単安定マルチバイブレータ35には、上記単安定マルチバイブレータ32の出力Q1（反転信号）がトリガ端

子（TRIG2）に入力されており、単安定マルチバイブレータ35からは、図5（c）に示すような短いパルス信号36が出力されるようになっている。

【0062】また、この実施例では、カラー電子写真複写機の転写ドラム8の周囲に、直流電圧が印加される転写コトロン10以外にも、数100Hzかつ数KVの交流高電圧が印加される転写前コトロン5や除電用コトロン7が配設されており、これらの転写前コトロン5や除電用コトロン7に交流の高電圧を供給する交流高圧電源装置16、17は、全て同一周波数でかつ同期した交流の高電圧を供給するように設定されている。

【0063】以上の構成において、この実施例に係る直流交流高圧電源装置では、次のようにして転写コトロンに直流の高電圧が給電されるようになっている。すなわち、上記直流高圧電源装置においては、図1に示すように、電源起動時にPWM制御回路1に内蔵されたソフトスタート回路に起動信号が入力されると、ソフトスタート回路は、PWM制御回路1に信号を送り、主トランジスタQのオン時間を徐々に長くすることによりソフトスタートを行う。こうすることによって、主トランジスタQのピーク電流を抑えながら定常動作に移行することができる。

【0064】次に、定常動作に移行した状態においては、昇圧トランスTの二次側巻線N2に接続された多倍圧整流回路RECTから直流高電圧が出力されるようになっている。

【0065】ところで、上記直流高圧電源装置から直流の高電圧が供給される転写コトロン10は、図1に示すように、放電ワイヤー10aからコロナ放電を発生し、このコロナ放電によって生じる電荷により転写ドラム8の内周面を帯電させ、感光体ドラム1上に形成されたトナー像を転写ドラム8の周囲に保持された記録用紙9に転写する。

【0066】その際、上記転写コトロン10の放電ワイヤー10aから転写ドラム8等へ向けて流れる動作電流I<sub>dy</sub>は、出力電流検出用のコンデンサC1両端の電圧降下として検出される。この出力電流検出用のコンデンサC1によって検出された動作電流I<sub>dy</sub>に対応した電圧は、出力電流検出回路4の積分回路30に出力される。この積分回路30は、図5に示すように、転写コトロン10以外の転写前コトロン5や除電用コトロン7に供給される交流の高電圧と同期した短いパルス信号36によって、トランジスタQ1がオンオフ制御される。

【0067】したがって、上記積分回路30は、図5に示すように、単安定マルチバイブレータ35の出力Q2（反転信号）36がLowの区間は、トランジスタQ1がオンし、コンデンサC1の電荷を放電し、これが同期信号33の1周期T毎に繰り返される。また、単安定マルチバイブレータ35の出力Q2（反転信号）36がH



13

ighの区間は、トランジスタQ1がオフしており、単安定マルチバイブレータ35の出力Q2（反転信号）36がLowの区間 $\Delta t1$ を同期信号33の1周期Tより大幅に短く設定することによって、コンデンサC1の両端電圧vc1は、

$$vc1 = (1/C) \int I_{dy} dt$$

となる。なお、上記積分は、 $t=0 \sim t=T$ までにわた\*

$$\begin{aligned} vc1 &= (1/C) \int [I_{dy}(DC) + iac(t)] dt \\ &= (1/C) \int I_{dy}(DC) dt + (1/C) \int iac(t) dt \end{aligned}$$

となる。

【0068】よって、前式において、定積分の積分区間 $t=0 \sim T$ が外乱iac(t)の基本周期に一致しておれば、外乱量iac(t)の大小に依らず、

$$\int iac(t) dt = 0$$

であるから、

$$\begin{aligned} vc1 &= (1/C) \int I_{dy}(DC) dt \\ &= T \cdot I_{dy}(DC) / C \end{aligned}$$

となって外乱の成分iac(t)を全く含まない $I_{dy}(DC)$ に比例した電圧を、積分回路30のトランジスタQ1がオンとなる直前の値として得ることができる。積分回路30は、勿論上記の条件をすべて満たすように動作するように設定されている。

【0069】一方、サンプルホールド回路31は、上記積分回路30のリセット直前の値を、単安定マルチバイブレータ32の出力Q2（反転信号）34がLowの区間 $\Delta t2$ でホールドし、同期信号33の周期T毎にこの動作を繰り返す。すなわち、上記積分回路30の出力端に並列に接続されたコンデンサC3の両端間電圧として現れる積分回路出力を、単安定マルチバイブレータ32の出力Q2（反転信号）34がLowの区間 $\Delta t2$ の間、アナログスイッチ等からなるスイッチング素子Q2をオンさせて、サンプルホールド回路31のコンデンサC4に伝達し、 $\Delta t2$ の期間経過後にスイッチング素子Q2をオフさせる。上記コンデンサC4の容量値は、IC2の入力バイアス電流及び抵抗R8に流れる電流で区間Tの間に生ずるコンデンサC4の電圧変動が無視できる程度に選択され、従って $\Delta t2$ でサンプルホールドした値は、次のサイクルの $\Delta t2$ まで保存される。

【0070】以上のようにして、図5(c)の動作波形図に示すように、動作電流 $I_{dy}$ の検出出力は、外乱の影響を受けずに検出される。この実施例では、 $I_{dy}$ の検出値は、図5(c)の動作波形図に示すように、基準電圧Vrefに対する負の差電圧として出力される。

【0071】そして、この $I_{dy}$ の検出出力と基準電圧Vrefを、図1に示すように、抵抗R3と可変抵抗VR1で分圧した $I_{dy}$ 基準電圧を用いて、前述したように、PWM制御回路1によるPWM制御動作が行われる。

【0072】このように、本実施例では、外乱の量によらず、外乱の基本周期Tに同期した動作電流 $I_{dy}$ の積※50

14

\*って行なう（以下、全て同様である。）。この動作電流 $I_{dy}$ は、実際に検出すべき $I_{dy}(DC)$ と、DC成分を含まないAC外乱iac(t)を合成したものであり、

$$I_{dy} = I_{dy}(DC) + iac(t)$$

と表すことができる。従って、

10※分及びサンプルホールドを行なうことで、動作電流 $I_{dy}$ を検出することが可能であるとともに、その検出動作に伴う遅れは、外乱の基本周期Tのみであり、高い外乱成分を含む状況下においても、外乱成分を抑圧した動作電流 $I_{dy}$ の高速検出が可能となり、従って、動作電流 $I_{dy}$ の高速制御が可能となる。

【0073】そのため、本実施例に係る直流高圧電源装置によって直流の高電圧を印加する転写コトロン10の転写ドラム8への動作電流 $I_{dy}$ を高速で制御することができるので、転写ドラム8を構成するフィルムの接続部等における転写不良を最小限あるいは現実的に問題とならない程度に抑えることができ、高画質の転写等が可能となる。

【0074】

【発明の効果】この発明は、以上の構成及び作用よりなるもので、動作電流を高速かつリアルタイムで制御することができ、停止状態あるいは定電圧制御動作モードから動作電流の制御モードに高速で移行することができ、記録用紙の先端部に生じる画像欠け量等を最小限に抑えることができ、高画質の転写等が可能な直流高圧電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明に係る直流高電圧電源装置の一実施例を示す回路図である。

【図2】 図2はこの発明に係る直流高電圧電源装置を適用し得るカラー電子写真複写機を示す構成図である。

【図3】 図3は転写ドラムの要部を示す断面図である。

【図4】 図4は転写ドラムの要部を示す断面図である。

【図5】 図5(a)～(c)はこの発明の一実施例に係る直流高電圧電源装置の動作をそれぞれ示す信号波形図である。

【図6】 図6は従来の直流高電圧電源装置を示す回路図である。

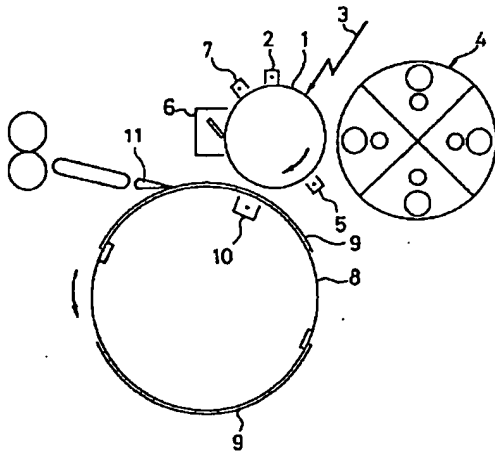
【図7】 図7は転写ドラムの要部を示す断面図である。

【図8】 図8は転写ドラムの要部を示す断面図である。

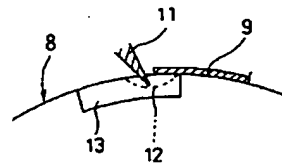
【図9】 図9は従来の直流高電圧電源装置における検出電流を示すグラフである。



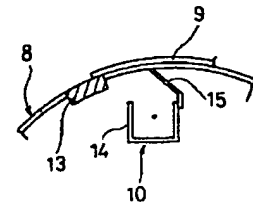
【図2】



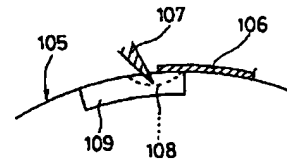
【図3】



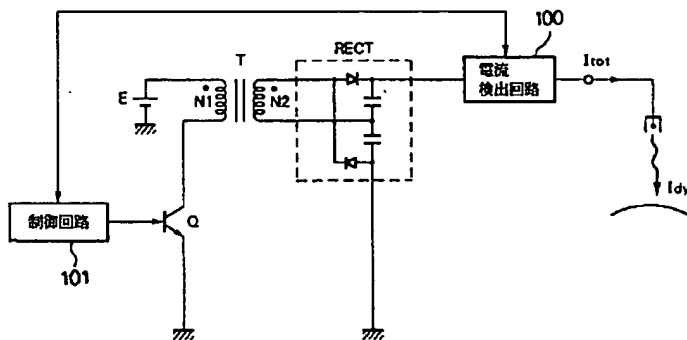
【図4】



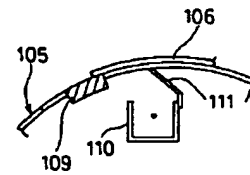
【図7】



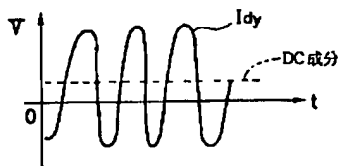
【図6】



【図8】



【図9】



【図5】

